心理学研究中预注册的现状、挑战与建议

赵加伟[1,2]　夏涛[3]　胡传鹏[4*]

（[1]北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室，北京 100875）

（[2]中国人民大学统计学院，北京 100872）

（[3]香港大学心理学系，香港特别行政区 999077）

（[4]南京师范大学心理学院，南京 210024）

摘　要　为应对心理学可重复性危机，心理学研究者采用了预注册和注册报告的新型研究实践以解决出版偏倚、*p*-Hacking 等问题。这些新型实践包括三种类型：1）未经同行评审的预注册；2）经过同行评审的注册报告；3）重复先前研究的注册重复报告。近年来注册报告逐渐成为心理学国际期刊以及综合类期刊所推荐的研究发表形式之一。研究表明，一方面预注册中的注册报告有助于解决出版偏倚，并且不存在研究者所担心的遏制了研究的创新性等问题；另一方面值得注意的是，未经同行评审的预注册质量可能参差不齐，甚至变得形式主义。本文总结预注册模版和注册报告评审流程，以及综述预注册现状、争议及有效性，和预注册所面临的挑战，以期为国内心理学领域同行采用这些新型实践提供参考。

关键词　可重复性，预注册，注册报告，注册重复报告，心理学

*通讯作者：胡传鹏，男，博士，南京师范大学心理学院教授，E-mail: hcp4715@hotmail.com

1 引言

可重复性（Reproducibility）是科学进步的核心原则，也是评估研究结果是否科学可靠的重要标准之一(Open Science Collaboration, 2015; Platt, 1964; Schmidt, 2009)。自 Ioannidis (2005)指出“大多数已发表的研究可能是错的”之后，2011 年由于数据造假、经典实验重复失败等重大事件使得可重复性逐渐成为心理学领域关注的热点话题(胡传鹏 等, 2016)。此后的直接重复实验发现，很多经典研究的重要结论也无法得到重复(Klein et al., 2014; Klein et al., 2018; Open Science Collaboration, 2015)。针对可重复性危机，研究人员从学术研究全周期（提出明确假设、研究设计、采集数据、分析数据、解释结果到文章发表）角度，对其成因进行了众多反思。可重复性危机可能由以下原因造成（可见图 1），包括低统计功效（Low Statistical Power）(Button et al., 2013; Sedlmeier & Gigerenzer, 1992)、*p*-Hacking (Simmons et al., 2011)、HARKing (Hypothesizing After the Results are Known, Kerr, 1998)、出版偏倚（Publication Bias）(Fanelli, 2010; Franco et al., 2014)、缺乏数据共享(Wicherts et al., 2011; Wicherts et al., 2006)和缺乏重复(Makel et al., 2012)。

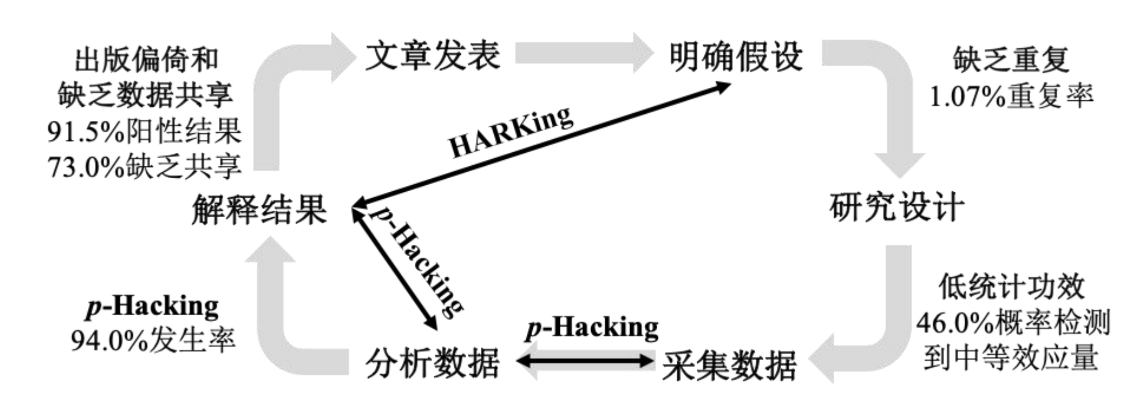


图 1 可疑的研究实践，改编自 Munafò等 (2017)

心理学可重复性危机产生的一个重要原因在出版偏倚——期刊与研究者偏好阳性结果，导致研究者某种程度上的“结果导向”，忽略了研究问题本身的意义，尤其是忽略研究方法和过程的严谨性和科学性。在科学史上，阴性结果本身也有着重大的意义。为回归科学探索

的本质，避免研究者的证实偏见影响科研结果的报道，研究者提出一项新的科研实践：预注册（Pre-registration）。即在实验开始之前，将研究计划登记注册，后续实验和结果分析过程中严格地按照预注册内容实施。预注册能够在一定程度上避免和解决 *p*-Hacking、HARKing、出版偏倚和低统计功效(Chambers, 2019; Nosek & Lakens, 2014; Nosek & Lindsay, 2018; Soderberg et al., 2021; Wagenmakers & Dutilh, 2016)。作为一种开放研究实践的方式，预注册在心理学领域的方法学革新中成为一项重要的措施(Nosek & Lindsay, 2018)。

首先，预注册可减少 *p*-Hacking 和 HARKing 的发生率。*p*-Hacking，也称为数据“塑形”，常用于表达“研究人员过多的自由度”。*p*-Hacking 指在采集数据和分析数据中，使用多种技术以达到所期望的具有统计学意义的结果(Simmons et al., 2011)。总结归纳为三种形式：数据选择、统计测试和多次比较(John et al., 2012; Simmons et al., 2011)。John 等 (2012)研究结果显示，94.0%受访研究人员承认在研究实践中至少使用过其中一项策略。其中，选择性报告结果是最常见的形式。而 HARKing 指在研究报告中提出一个事后假设（即已知结果后的假设），然后将其当作一个先验假设呈现(Kerr, 1998)。HARKing 之所以是一种不良的科学实践，是因为对同行具有误导性，让研究人员将探索性研究误认为是验证性。在预注册中，研究者在数据收集和分析前说明了研究假设、数据采集和分析计划，并通过特定的网站进行登记，从而降低上述两种可疑实践的发生率。

其次，预注册有助于减少出版偏倚。出版偏倚指的是在学术出版中存在的一种倾向，即阳性和显著的研究结果更容易被发表，而阴性或非显著的结果则往往被忽视 (Fanelli, 2010; Franco et al., 2014)。Fanelli (2010)对 20 个学科的 2434 篇论文分析发现，84%的论文报告了对假设的积极或部分支持，而心理学和精神病学报告的阳性结果百分比最高（91.5%）。出版偏倚对科学界的知识积累和理论发展会产生负面影响。如果只有显著和阳性的研究发表，那么相关领域的理论会被建立在不完整或误导性的证据上。通过提前注册研究计划，可避免

研究人员选择性地只报告有意义的结果。特别是注册报告（Registered Reports, RRs，见后文中与预注册的区别），在注册报告中，研究项目在数据收集和分析前已经被期刊在原则上接受（In-principle Acceptance, IPA）。只要研究项目按照既定计划进行，则该研究大概率被接收，从而让论文的发表与其结果的显著性“隔离”开来。

最后，预注册在提高研究的透明度时，也加强了研究方法本身的严谨性(胡传鹏 等, 2016; Chambers, 2013)。例如，预注册要求研究人员在研究计划中提前确定样本量大小，以确保研究具有足够的统计功效。小样本量会导致统计功效不足，即无法检测到真实效应的存在。当效应量很小时，这意味着所研究的差异或关系是微弱的。在这种情况下，检测具有统计显著性的效应量变得更具挑战性。如果效应真实存在，检测到中等效应量的概率为0.46 (Sedlmeier & Gigerenzer, 1992)。因此，采用预注册将有助于改善当前研究中低统计功效的现状(Button et al., 2013)。而先前的研究表明，低统计功效会导致研究结果既可能出现较高的假阳性，也会产生较多的假阴性(Button et al., 2013; Sterne & Davey Smith, 2001)。此外，注册报告中的透明化意味着研究者可能将实验材料、分析代码、原始数据等提交并准备好公开共享(Soderberg et al., 2021)。这些积极的变化一方面将提高心理学研究中共享数据的比例，以往调查发现73%的作者没有共享文章数据(Wicherts et al., 2006)。另一方面将提升重复研究的效率，Makel等(2012)研究表明心理学领域的重复研究很低（总体重复率仅为 1.07%）。总之，研究的公开化与透明化也可为后续重复研究提供清晰的路线图，从而更严谨地评估研究结果的稳健性和研究结论的可推广性。

除了以上这些优势，预注册也更加合乎科学研究的伦理要求。公开的预注册不仅确保了研究的合法合规、透明且可溯源，同时减少重复实验和避免不必要的人体实验，以充分尊重和保护被试的相关权益(Gliklich et al., 2014)。因此，预注册实践受到了不少研究者的推荐，越来越多的学术期刊和组织开始鼓励预注册(Chambers, 2013, 2019; Hardwicke & Ioannidis,

2018; Mellor et al., 2019; Nature Editorial, 2023; Nosek & Lindsay, 2018; Simmons et al., 2021)。但这一实践较为新颖，且与传统的研究实践有较大的区别，也引起不少研究者的质疑与反对(Pham & Oh, 2021; Szollosi et al., 2020)。预注册自 2013 年起，已经有十年历史，积累了不少实证数据，使得我们能够更客观评估这些新型实践带来的影响。有鉴于此，本文首先介绍了预注册的三种类型，进行预注册的通常步骤和注册报告的评审流程。同时回顾了预注册现状、争议、挑战及其实证评估，在此基础上对预注册这种新形式进行展望。

2 预注册

2.1 预注册类型

广义上预注册包括三种类型：狭义上的预注册、注册报告和注册重复报告（Registered Replication Reports, RRR），三者都与研究项目的注册过程有关(Lindsay et al., 2016)，但它们在目的和时间上有所不同。

狭义上的预注册，又称未经审核的预注册（Unreviewed Pre-registration），即在收集数据之前不涉及评审者。在进行研究之前，作者尽可能详细地描述研究计划（包括研究问题、假设、方法及分析方法等），并将这些计划保存在带有时间戳、不可编辑的档案中。该档案可以在后续的投稿过程中与评审人、编辑和其他研究人员共享。未经审核的预注册有助于确保研究方法和分析程序是先验的。此过程主要目的是通过公开和透明的研究计划来减少偏倚和选择性报告的风险。

注册报告，又称审核的预注册（Reviewed Pre-registration），即在收集数据之前，由同行评审根据理论依据和方法进行审查。注册报告是一种期刊文章的出版格式(Nature Editorial, 2023)，作者在进行研究之前向目标期刊提交详细的研究计划。其中，研究设计和分析计划在收集数据之前就已经经过同行评审和原则上接受。这意味着对研究的评价是基于研究问题、方法和分析计划的质量，而不管其最终结果如何。注册报告常被用于实证研究，尤其是心理

学和神经科学领域。截止目前，超过 300 种期刊采用注册报告出版格式（具体期刊目录详见 www.cos.io/initiatives/registered-reports）。该出版格式旨在减少出版偏倚，鼓励作者进行高质量和可重复性的研究。

注册报告的一个最新发展是 2021 年出现的“注册报告中的同行社区(Peer Community In Registered Reports, PCI-RR)”。在这种新型的注册报告中，作者可以将研究计划提交给 PCI-RR 这个社区进行评审，而不是某个特定的期刊。社区的推荐人（Recommender）将与传统期刊编辑一样，寻找审稿人并根据审稿人的意见进行决定是否推荐该研究方案。如果被推荐，那么作者可以继续进行数据收集，并撰写完整稿件。完成稿件撰写后，作者可以选择数十家认可 PCI-RR 推荐的期刊中选择合作的期刊进行发表，而期刊方面将不再对注册报告进行科学方面的评审。PCI-RR 既保留了注册报告中的同行评审过程，也给了作者更大的自由度，因此也被称为注册报告 2.0 (Feldman, 2022)。

注册重复报告是一种特殊的注册报告，目的在于直接重复先前发表的一个或多个原始研究的结果，尤其是有重大影响的结果。与注册报告相同，重复注册报告方案在数据收集前需经过同行评审和接受。为了保证重复注册报告结果的稳定性，作者可以在研究方案原则上被期刊接受后，招募更多的团队共同进行重复研究，所有参与的团队均需遵循相同的注册计划。无论个别研究的结果如何，所有这些研究的结果都会整合后共同发表。当前，此类注册重复报告包括《心理科学展望》（Perspectives on Psychological Science）期刊文章和 ManyLabs 项目 (Klein et al., 2014; Klein et al., 2018)，也包括心理科学加速器 (Psychological Science Accelerator, PSA)发表的一些研究(Jones et al., 2021)。该出版格式旨在通过对原始研究结果的独立验证来提高科学研究的透明度和可重复性。

总之，狭义上的预注册是指在数据收集开始前对研究进行注册的过程，而注册报告和注册重复报告则需要由特定期刊或平台对预注册方案进行评审并决定是否在原则上接受，是一

种新型文章类型。注册报告通常需要公开预注册过程，而预注册却不一定要选定期刊或平台进行评审。预注册、注册报告和注册重复报告之间的关联与区别可见图 2 示意图。

原则上接受(IPA)后，期刊不公布方案，
也不要求作者公开注册已接受的方案。

注册重复报告（RRR）
- 专门提供给多站点联盟的重复研究
- 由1种期刊提供

预注册（Pre-registration）
- 研究方案公开注册，如在OSF、AsPredicted、Foreknowledge、ZPID、ClinicalTrials.gov、ISRCTN 等网站
- 已发表的方案文章
- 研究前未获原则上接受（IPA）

注册报告（RRs）
- 在研究前进行同行评审
- 无论结果如何，原则上接受（IPA）
- 为原创研究和重复研究提供服务
- 超过300种期刊采用

被接受的方案在期刊上发表和（或）
必须在原则上接受(IPA)后公开注册。

图 2 预注册、注册报告与注册重复报告之间的关联与区别，改编自 Chambers (2017)

2.2 如何进行预注册

对一项未来的研究进行预注册，作者需要将研究计划提交到相应的注册平台或机构。根据注册平台和研究类型的不同，在预注册的过程需要提供的信息也会有所差异，随着预注册的成熟，已经形成了诸多关于预注册的模版。通常，各个预注册模版中包括基本的研究信息、设计方案、抽样计划、变量设置和分析计划等内容。下面以开放科学框架（Open Science Framework, OSF）在线平台预注册为例进行模版简要说明(Mellor et al., 2019)，预注册模版大纲内容可见图 3A，详细模版说明可见 OSF（www.osf.io/ju2sx）。

研究信息部分包括标题、作者、研究概述和研究假设。设计方案部分需描述研究的类型、盲法及设计细节，这部分需界定研究类型：干预实验（包括随机对照实验）、观察性研究（包括调查、自然实验）、元分析或其它类型的研究。抽样计划部分需说明数据收集程序、样本数量及终止数据收集规则。变量设置部分需描述将在验证性分析计划中使用的所有变量（包括操作变量和测量变量）、变量水平及操纵方式。分析计划部分包括统计模型、推断标准、数据排除、缺失数据及探索性分析。如果是计划探索收集到的数据集，以寻找意想不到的差异或关系，详细列出探索性分析内容。除以上内容，如果预注册中需要补充额外信息，比如参考文献、其它相关工作等，这些都可以描述在预注册最后的其它部分。对于其它成熟和公开发表的预注册模版的描述和网址可见表 1，比如中国心理学预注册模版、定性研究的预注册模板、fMRI 研究的预注册模板、社会心理学预注册模板等。

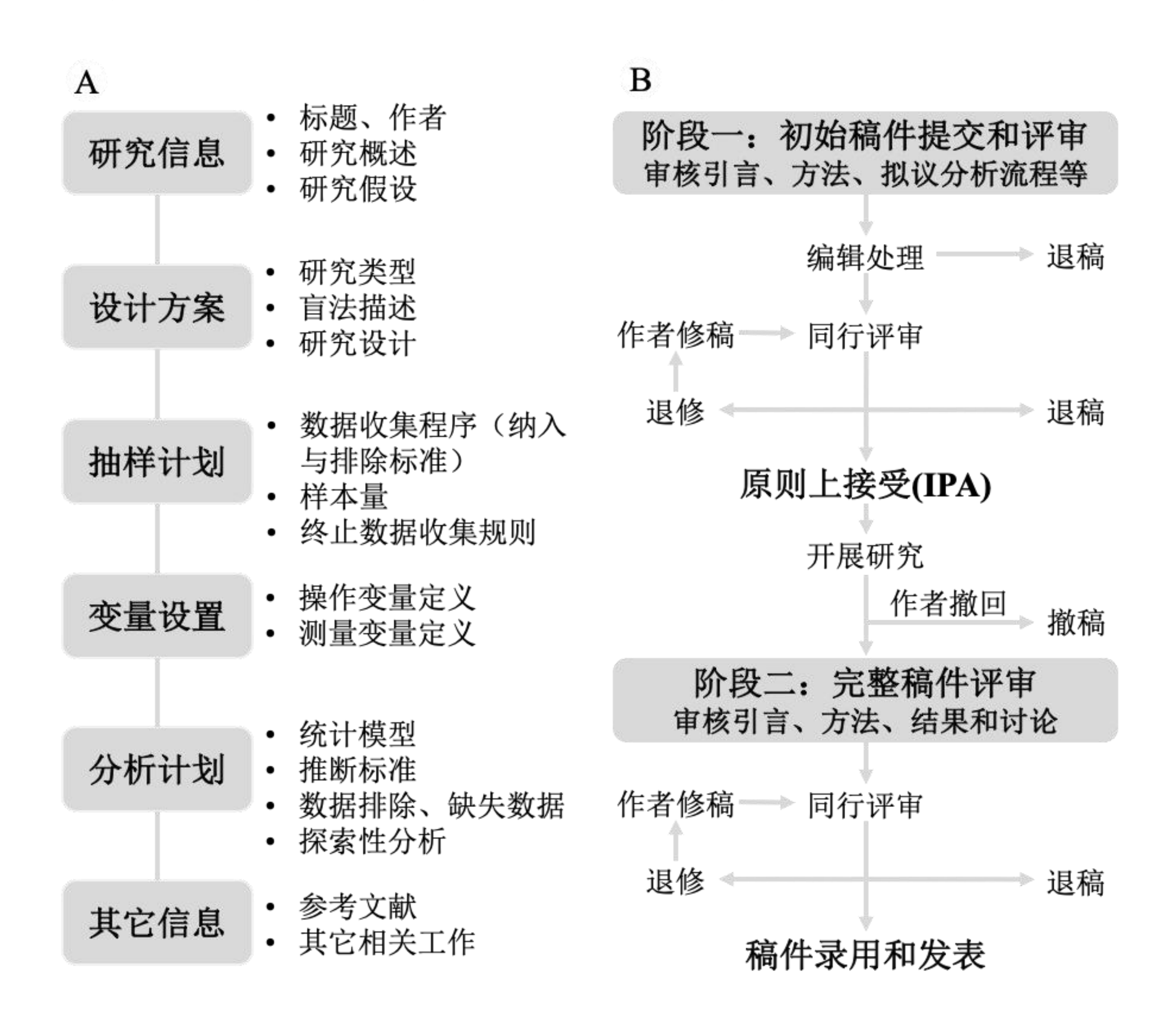


图 3 预注册模版和注册报告评审流程。（A）OSF 平台预注册模版内容；（B）注册报告提交和评审流程，改编自 Chambers 等 (2014)

表 1 预注册模版简介与网址

序号	名称	描述	网址
1	OSF 预注册	OSF 标准、全面及通用的预注册模版。	www.osf.io/preprints/metaarxiv/epgjd
2	AsPredicted 预注册	AsPredicted 平台的预注册模版。	www.osf.io/fnsb6
3	中国心理学预注册	支持心理学中英文预注册，包含预注册简洁模板、通用模板、质性研究模板和量化研究模板。	www.os.psych.ac.cn/preregister
4	定性预注册	注册定性研究的模版。	www.osf.io/w4ac2
5	fMRI 预注册	fMRI 研究项目的预注册模版，并提供 fMRI 预注册常见困难的指导建议。	www.osf.io/e4wqj
6	EEG ERP 预注册	脑电研究项目的预注册模版，研究人员可以使用和/或调整模版内容，使其更具有适用性。	www.osf.io/preprints/metaarxiv/4nvpt
7	fNIRS 预注册	fNIRS 研究项目的预注册模版，该指南重点关注 fNIRS 的具体要求，包括 CW 设计项目、基于任务研究等。	doi.org/10.1117/1.NPh.10.2.023515
8	社会心理学预注册	预注册一项研究报告，概述假设、方法和分析计划。	www.osf.io/ce3hr
9	广义系统综述	预注册系统综述和元分析的研究项目。	www.osf.io/preprints/metaarxiv/3nbea
10	二手数据预注册	使用现有数据集进行预注册研究项目。	www.osf.io/jqxfz
11	认知模型（模型应用）	使用认知模型作为测量工具来测试有关认知模型参数假设的研究项目。	www.psyarxiv.com/2hykx
12	开放式注册	注册带有研究时间戳快照的项目摘要，如注册已完成项目的数据或材料。	www.osf.io/haadc
13	OSF 标准数据收集前注册	是否已收集或查看数据以及其它相关评论，如预分析计划作为文档上传到 OSF。	www.osf.io/9j6d7

14	重复方法：预注册	注册一项重复研究，包含一系列有关原始研究的问题。	www.osf.io/4jd46
15	重复方法：已完成	完成重复研究后，注册重复研究并提出有关重复结果的问题。	www.osf.io/9rp6j
16	注册报告协议预注册	在注册报告期刊“原则上接受”后进行注册协议。	www.osf.io/gm36s
17	开放式统计实验室和项目层	适合缺乏预注册研究经验的研究人员。	www.osf.io/fjy79

2. 3 注册报告评审流程

注册报告在已知结果之前进行同行评审，这是一种理想的工作流程，可以呈现验证性、假设驱动的研究结果。作为科学方法假设-演绎模型的最佳实践，注册报告可以消除多种可疑的研究实践(Chambers, 2019; Nosek & Lakens, 2014; Soderberg et al., 2021)。与传统的研究文章不同，注册报告出版格式将传统的同行评审一分为二(Chambers, 2019)。通过两个阶段的同行评审，注册报告将预注册整合到科学出版中(Chambers et al., 2014)。在第一阶段，作者需要提交初始稿件，稿件内容包括引言、方法、拟议分析流程，以及任何启发研究计划的试验数据（Pilot Data）。在进行研究之前，编辑和审稿人首先考虑详细的研究方案，评估研究问题对当前理论或应用的重要性与科学原理的价值，以及作者拟议分析方法的严谨性。接着，作者根据评审意见对稿件修改后，初始稿件以原则上接受(Chambers, 2013, 2019; Hardwicke & Ioannidis, 2018; Nosek & Lakens, 2014)。这意味着只要作者按照批准的方案进行研究，期刊承诺发表最终论文，然后作者才可以开展研究。

在第二阶段，作者根据原方案完成研究后，需要提交完整稿件。稿件涵盖先前初始稿件中的引言、方法及数据分析计划，完成研究后的结果和讨论。结果部分需要包括预注册方案中的验证性分析结果，也可以额外增加探索性分析结果，但此部分需要单独明确标注。此外，期刊鼓励作者共享原始数据、研究材料、实验日志及数据分析脚本。最后，审稿人评估整个

研究内容，评审研究过程是否按照计划进行（如有偏离，偏离是否合理）、结果推断是否准确、讨论是否合理等。完整稿件通过同行评审后，只要研究者遵守研究计划，则无论研究结果如何（显著或不显著），稿件都会被期刊接收和发表(Chambers, 2013)。注册报告两阶段审稿流程与细节可见图 3B。

3 预注册现状、争议及有效性

预注册在医学临床试验中发展很成熟且强制性(De Angelis et al., 2004)，而心理学领域正逐渐采用与实践(Simmons et al., 2021; Spitzer & Mueller, 2021)。Wagenmakers 等 (2011)率先在个人网站上发布预注册文档。此外，也有研究者通过公开邮件来公开预注册文件。而阿姆斯特丹大学（University of Amsterdam）心理系则是将向机构审查委员会提交预注册文件，作为实验批准过程的特定步骤。2012 年，注册报告首次推出(Chambers & Tzavella, 2022)。紧接着，《Cortex》杂志邀请 Chambers 撰写了关于预注册的出版介绍，于 2013 年成为第一个正式提供注册报告类型的期刊(Chambers, 2013)。而为奖励研究人员开放科学实践，《Psychological Science》杂志在 2014 年修改了出版标准，为作者进行预注册、开放数据及开放材料颁发相应徽章(Eich, 2014)。同时，一些出版商、研究机构和基金会也提供了相关预注册的支持和指导。例如，2015 年 6 月，86 家期刊和 26 个组织签署了透明度和公开性促进指南（Transparency and Openness Promotion Guidelines），该指南定义了包括预注册在内的研究透明度和可重复性的标准(Nosek et al., 2015)。随着开放科学的兴起，全球范围内预注册的发展逐步受到重视。研究人员开始使用开放平台和网站公布预注册，如 OSF、AsPredicted、PROSPERO、Foreknowledge、ZPID 等。表 2 简要概括了 11 个注册平台的特点与适用领域，研究人员可以根据自己的研究领域和需求选择合适的平台。这些平台和网站提供了一种方便和规范的方式来提供预注册，极大便利了研究人员在开始研究之前明确和记录研究计划，让留下数字足迹的研究计划有效地防止选择性报告现象的出现。

表 2 注册平台特点与适用领域

注册平台	特点	适用领域	网址
OSF (Open Science Framework)	可用于共享数据、研究工作流程和开放评审；提供某些项目的公共和私人访问选项；支持多样化的研究类型，如实验研究、观察研究、调查研究等；提供与第三方服务的嵌入式集成；具有良好的团队协作功能。	多学科多领域	www.osf.io www.cos.io
AsPredicted	建立相对简单，适合快速预注册；可以创建私有项目或公开项目；支持多种预注册模板；必须在提交数据之前进行预注册；可以更改预注册计划，但必须提供更改说明。	多学科多领域	www.aspredicted.org
PROSPERO	收录前瞻性注册的系统综述数据库；优先注册 COVID-19 方案；仅接受未开始数据收集前的注册方案；不建议进行小型综述或其它培训练习的注册方案。	多学科多领域	www.crd.york.ac.uk/prospero
Foreknowledge	中国心理学预注册平台；提供中英文四种预注册模版：心理学预注册简洁模板、心理学预注册通用模板、心理学质性研究预注册模板和心理学量化研究预注册模板。	心理学领域	www.os.psych.ac.cn/preregister
ZPID	莱布尼茨心理学研究所提供的开放心理学预注册平台；每个预注册均会分配带有时间戳的 DOI 并支持引用；提供信息检索、研究计划、数据收集、存档及出版相关服务。	心理学领域	prereg-psych.org/index.php/rrp
REES (Registry of Efficacy and Effectiveness Studies)	教育及相关领域因果推理研究的数据库；注册方案包括 8 个部分；支持一系列研究设计，包括随机实验、准实验设计、断点回归设计和单例设计；支持内容检索和导出功能。	教育学领域	sreereg.icpsr.umich.edu/sreereg
ClinicalTrials.gov	注册临床试验、干预措施和科学机构信息；提供公共可访问的搜索、结果和其它信息；提交预注册的试验必须遵循美国食品和药物管理局（FDA）和国际委员会（ICH）的规定和法规。	医学和临床研究	www.clinicaltrials.gov

ISRCTN (International Standard Randomised Controlled Trial Number)	WHO 和 ICMJE 认可的临床试验注册中心；接受所有临床研究；数据库中的所有研究记录都可以免费访问和搜索；预注册必须遵循国际标准，如 CONSORT。	医学和临床研究	www.isrctn.com
AEA (American Economic Association) RCT Registry	针对经济学领域的研究，如经济政策评估、行为经济学、发展经济学等；强调随机对照试验（RCT）设计；允许存储公开的 RCT 相关的附件，如文章、数据和代码等。	经济学领域研究	www.socialscienceregistry.org
EGAP (Evidence in Governance and Politics)	针对影响全球发展的政策问题，如政策评估、政治经济学、政治心理学等；鼓励开放性原则的强制性；鼓励大规模、多中心试验。	政策和政治研究	www.egap.org
RIDIE (Registry for International Development Impact Evaluations)	针对国际发展影响评估的研究；注册所有实验和准实验研究，而不仅仅是 RCT；重点关注低收入和中等收入国家的评估；遵循国际发展评估的最佳实践和标准，如世界银行的影响评估组指南。	国际发展影响评估的研究	www.ridie.3ieimpact.org

3.1 预注册的发展态势

根据 OSF 官网提供的注册数据信息显示，全球开放科学实践快速增长。在预注册总数方面，从 2012 年的仅有 38 个注册数量增加到 1 万例，只用了 5 年(2017 年累计预注册 12090 例）(Nosek & Lindsay, 2018)。而到 2020 年，3 年时间累积预注册突破 5 万例[1]。两年后，预注册增长非常惊人，2022 年 OSF 上注册量超过 10 万例(Pfeiffer & Call, 2022)。在一项抽样调查中，44%的心理学研究人员表示已预注册一个假设或分析(Christensen et al., 2019)。在 OSF 用户方面，2017 年，5 年时间注册用户超过 7 万人。而下一个 5 年（2022 年），注册用户超过 50 万[2]。在接受注册报告期刊方面，国际已超过 300 种期刊支持注册报告[3]，其中心理学期刊有《Psychological Science》、《Developmental Psychology》、《Journal of Experimental

[1] OSF 预注册总数数据来源：https://www.cos.io/timeline
[2] OSF 注册用户数据来源：https://www.cos.io/timeline
[3] 注册报告期刊信息来源：www.cos.io/initiatives/registered-reports

Social Psychology》、《Collabra: Psychology》等。《Nature》旗下与心理学相关的期刊《Nature Human Behavior》、《Nature Communications》均已接收注册报告。自 2023 年起《Nature》正刊也开始接受这种新的发表形式，旨在鼓励严谨性和可重复性的研究(Nature Editorial, 2023)。随着注册报告的普及，接受预注册形式的心理学期刊也会陆续增加。这些期刊将预注册要么作为常规提交选项，要么作为单个特刊的一部分。此外，一些心理学期刊也涉及重复研究，如《Journal of Experimental Psychology: General》、《Journal of Personality and Social Psychology》。由此可见，开放科学正在全球蔓延，预注册在心理学领域逐渐被广大研究人员认可与实践(Simmons et al., 2021)。

3. 2 预注册的争议

对于预注册这种形式，学术界也存在一些争议(Pham & Oh, 2021; Szollosi et al., 2020)。最大的争议是预注册是否真的能够有效地解决科学的可重复性问题。尽管预注册在很大程度上减少了可疑的研究实践(Chambers, 2019; Nosek & Lakens, 2014; Soderberg et al., 2021)，但是研究者仍然存在一些自由度和灵活性。在对《Psychological Science》上第一批预注册研究的遵守程度评估中，Claesen 等 (2021)研究表明 27 项预注册研究中 92.59%（25 项）与预注册计划存在偏差。其中，不遵守预注册中的样本量、排除标准和统计分析最为普遍。比如，某项研究作者在预注册中写道“预计对 600 名被试进行抽样”，但随后在发表的论文中报告了 616 名被试(Adam, 2019)。这些偏差可能导致研究结果的误导性和不可靠性，与选择性报告和数据挖掘类似。因而，单纯依靠预注册并不足以解决可重复性问题，还需要其它措施和实践，如支持重复研究和零结果（Null Results）的发表(Baxter & Burwell, 2017)。但不可否认的是预注册在解决可重复性问题方面具有潜力，需要研究人员进一步提高对预注册计划的遵守程度，改善预注册的一致性和明确性。

另一个争议在于：预注册是否适用所有类型的研究？一般来说，实验研究或定量研究非

常适合预注册(Simmons et al., 2021)。如实验研究的每个方面都由研究人员控制，并可以澄清每步操作的意图并进行准确的预注册。而对探索性研究和定性研究而言，通常涉及到对现象的探索与理解，需要更多的灵活性和开放性。如在某些定性数据分析中，未观察数据前，研究人员很难知道如何呈现、描述或编码这些数据。在这种情况下，预注册看起来不太实用。然而，预注册可以起到明确研究目的和方法的作用，比如 OSF 预注册根据数据情况细分了五类，包括数据分析前或后的预注册。此外，即使对于定性研究，也有对应的预注册模版(Haven et al., 2020)。而预注册中并不排斥探索性分析，只要求最终文章的结果部分标注出(Nosek et al., 2019)。诚然，预注册并不能细化到适用所有研究类型或研究细节，也不是科学出版的万能药(Chambers & Munafo, 2013)。但归根结底，预注册反复强调的作用和意义是在于提高研究的可靠性、透明度和科学性(胡传鹏 等, 2016; Chambers, 2013)。它是科学出版改革中的关键部分，让科研者将论文发表的关注点从“结果是否阳性”回归到研究主题与方法的科学性上。

3.3 预注册的有效性

预注册的有效性取决于研究人员的遵守程度和科学界对其重要性的认可。目前看来，预注册被广泛认为是提高研究可靠性、减少出版偏倚和提升研究质量的一种有益实践。Conry-Murray 等 (2022)通过实证研究探讨了预注册和 *p* 值模式（如 *p*-Hacking 和 HARKing）对研究可靠性的影响，研究结果显示，预注册可以增加研究人员对研究的信任和可靠性。*p* 值是用于衡量研究结果的统计显著性的指标，而刻意操纵 *p* 值则会降低研究的可靠性，这些模式包括引言部分提到的选择性报告、多次对比和数据后续分析等做法(John et al., 2012; Simmons et al., 2011)。需要理性看待，预注册可以通过降低 *p*-Hacking 来减少假阳性结果的数量，但是不能完全消除假阳性结果(Simmons et al., 2021)。预注册也无法防止可能导致结果无效的隐藏混杂因素或设计错误。此外，预注册无法识别或剔除纯粹捏造的数据，而且可

能无法对某些定性数据分析进行预注册。因此，在鼓励研究人员进行预注册的实践时，也要加强他们预注册的培训和教育，同时增强其学术道德和诚信水平。

由于出版偏倚通常有利于阳性结果的发表，因此与传统出版文章相比，注册报告的文章应该会有更大比例的阴性结果(Chambers, 2019)。对不同领域 127 篇的注册报告研究发现，在其 296 项假设中，60%的注册报告发现无效结果，这个比例是传统文章的五倍(Allen & Mehler, 2019)。而在心理学领域，这种差异也是显著，44%的注册报告才证实研究假设(Scheel et al., 2021)。此外，Franco 等 (2016)也发现类似的结果，与预注册包含的结果相比，未包含的测量结果更有可能是阴性结果，并且与较小的效应量相关。因而，预注册确实减少了出版偏倚和过高的一类错误。这种方式也在很大程度上消除了选择性报告，并且同行评审在审查时减少了 HARKing 发生率。对于研究人员而言，无论结果如何，研究大概率都会发表，这也是注册报告得以改善研究可重复性的关键要素(Chambers, 2019)。

预注册有助于提升研究的质量(Spitzer & Mueller, 2021)，因为研究者在研究进行过程中有一个明确的指导框架，并能够避免后期的选择性分析和报告。与非预注册相比，353 名研究人员根据 19 项研究特征（如新颖性、创新性和严谨性等）对已发表的注册报告评级，注册报告在每个指标上都优于非预注册(Soderberg et al., 2021)。同时，注册报告在方法严谨性和整体文章质量上都显示出统计的稳健性。无评审的预注册研究质量常常参差不齐，而注册报告在揭示偏差控制的同时，也进一步提升了研究质量(Nosek et al., 2018; Soderberg et al., 2021)。

4 预注册所面临的挑战

预注册只是一种在数据收集前的研究计划，而不是一座监狱(DeHaven, 2017)。预注册形式的提出是为了让研究者明确区分验证性研究与探索性研究，透明而详尽呈现研究中的结果，从而为科学领域提供更加丰富而客观的证据(Lindsay et al., 2016; Nuzzo, 2015)。然而在推广

的过程中，由于心理学研究者对预注册的相对不了解，对预注册的理解上存在偏差，导致对预注册的态度较为保守，进而使得预注册在实现的过程中面临诸多挑战。正如下面将从以下几点探讨，预注册现阶段面临的困难与挑战。

首先，一些研究者认为预注册相对于传统形式更为耗费时间(Allen & Mehler, 2019; Simmons et al., 2021)，这是当前心理学研究者忧虑最高的实际问题(Spitzer & Mueller, 2021)。无论是需要评审的注册报告还是不需要评审的预注册，给研究者的第一感觉是需要花大量的时间来做准备。特别对于初次接触预注册的研究人员，内容填写也会成为障碍(Allen & Mehler, 2019)。这里面主要的原因在于，传统意义上开始收数据研究者才会有一种实验已经开始的感觉。因此，预注册让研究者感觉迟迟不能开始实验，进而在抵触与害怕情绪中，逃避进行开放科学实践。

实际上预注册只是调整了科学研究中的顺序，并无明确证据显示预注册增加了研究从开展到发表所需时间。表面上，对需要评审的注册报告形式来说，不仅会增加研究者的时间投入，也会增加审稿人的时间投入。审稿人需要评审同一个研究两次，在第一轮审稿中也要帮助投稿作者完善其实验设计。在第二轮需要去查验文章作者是否按照预注册所写执行实验与分析数据，对义务付出的审稿人来说意味着需要投入更多的时间，这也导致预注册受到一定程度的挑战。然而，以结果为导向从文章接收率的角度来看，“耗时”的预注册文章更有利于发表。根据认知神经科学期刊《Cortex》数据显示，注册报告在第一阶段审稿中的接收率在90%左右，这是常规文章的两倍多；第二阶段的接收率为100%，没有退稿(Chambers, 2019)。因而，在某种程度上，相比传统出版方式，预注册提升了研究人员的研究质量并推进学术出版。

其次，有研究者认为预注册降低了其研究的灵活性(Chambers, 2019)，而科学研究过程中往往是需要误打误撞的试错发现过程。在预注册形式推广中，许多研究者，甚至领域内非

常有声望的学者都认为预注册会降低研究灵活性，扼杀研究的创新性。在对没有预注册经验的心理学研究人员中调查发现，54.26%担心预注册灵活性低(Spitzer & Mueller, 2021)。其主要原因是因为，大多数研究者认为预注册所提倡的提前写好相应的文章结构以及数据分析方法在之后是不能进行修改的，这就导致研究者误认为预注册的研究否定了需要探索的研究。

实际上，预注册并没有限制研究的灵活性与创新性，也不否定探索性研究的价值与意义。预注册真正提倡的是在实际研究中有效的区分验证性研究与探索性研究(Nosek et al., 2019)。例如，在一个研究中，研究者会有相应的假设。研究做完以后，结果支持或否定研究假设，这属于验证性研究的范畴。此外，研究者还想对数据进行进一步探索，并且发现了一些新的有意义结果，这属于探索性研究的范畴。为此，部分期刊引入了另一种称为"探索性报告"的新文章类别，作为注册报告的补充，如《Cortex》(McIntosh, 2017)。预注册提倡在对研究进行探索性分析得到相应结果以后，进行第二次预注册，即增量注册(Chambers, 2019)。通过另一个研究验证第一次研究中探索结果的部分，从而提高研究的可重复性与可推广性。

最后，也有研究者质疑是否预注册真的能够实现其原本的目的，如何避免研究者在收完数据之后再进行预注册(DeHaven, 2017; Wagenmakers & Dutilh, 2016)。第一，预注册是开放科学的一部分。因此，在预注册外，研究者也倡导建立共同的数据格式标准，发表文章后共享单个研究的数据，增加研究与数据分析的透明度。第二，可以通过共享数据的时间戳来判断研究者是否存在先收数据后预注册的行为。第三，预注册本身的目的是在于通过建立一套相对规范严谨的文章发表体系，增加科学研究的透明度与可重复性。但其并没有真正实际意义上的约束力，更多的还是来自于学术共同体自觉地维护，以及提高个体研究者的学术素养与学术道德。因而，研究人员不要落入理查德·费曼（Richard Feynman）的著名警告："首要原则是你不能自欺欺人，而你是最容易被愚弄的人"(Feynman, 1974)。

总之，预注册可以成为提高研究透明度和可信度的重要工具，但这一过程仍然存在着挑

战。预注册只是一种可能增加研究透明度的程序，而不应成为研究人员头上的紧箍，演变为一种僵硬死板的程序(Adam, 2019)。一方面，研究者可以更开放和积极地认识与尝试预注册，因为如心理学家 Nosek 等 (2019)所言："预注册很难，但值得"。另一方面，预注册，尤其是注册报告作为一种新形式，仍然在快速发展。注册报告不是灵丹妙药，本身也需要不断修正和完善(Chambers, 2019; Soderberg et al., 2021)。

5 预注册未来发展方向与建议

对研究进行规划并形成具体的计划是科学研究不可或缺的一个环节。传统的研究实践中，研究者通常不会公开进行中的研究方案并接受同行评审。由于传统实践可能带来出版偏倚等问题，预注册作为一个可能的解决方案应运而生。不可否认，并非所有的研究者均认可预注册这种实践形式。从实践来看，注册报告及其新形式 PCI-RR 可能才能够在研究者和审稿人的共同努力下，实现预注册这种形式所预期的优势。而无评审的预注册，可能会被滥用，流于形式主义。当审稿人和编辑不对比正式稿件与预注册方案之间的异同时，无论在心理学(Macnamara & Burgoyne, 2023)，还是在医学临床试验(Jones et al., 2015)中，预注册都会失效。例如，Macnamara 和 Burgoyne (2023)在对成长性思维的干预研究进行系统综述时发现，不少研究的最终版本偏离了预注册方案但未进行合理的说明。因此，如何推进预注册在未来的发展中发挥更积极的作用，需要研究人员、学术机构及出版机构三方共同努力。

5.1 研究人员

研究人员需要传播、认识与尝试预注册，了解其价值和优势，意识到透明度和可重复性对科研的重要性。研究者可以将预注册的重复实验纳入心理学课程，加强学生对于可重复性危机的理解，从而培养一下代研究者对新形式的接受度(胡传鹏, 2019)。研究者在有条件的情况下，也可以尝试注册报告等形式，避免本领域重要的阴性结果因为出版偏倚而被埋没(Baxter & Burwell, 2017)。从国际心理学界来看，心理学研究者是积极践行预注册的先锋

(Nosek & Lindsay, 2018)，国内同行在未来也可能处于领先位置。

其次，研究人员未来可通过研讨会等方式，提高自己的预注册技能与知识，更好地设计和执行研究(Nosek et al., 2018)。同时，积极参与对预注册实践这种新形式的改进，从而塑造未来的科研出版形式。例如，加入预注册社区，如 OSF 开放科学社区或开放科学中文社区(Jin et al., 2023)，与其他研究人员交流经验和分享最佳实践。当研究者作为审稿人与编辑时，仔细审阅注册文档，对比其与正式稿件的差异。不仅能给作者提供相关的专业意见，也能监督预注册的执行程度，增强研究的透明度。

5.2 学术机构

学术机构未来可以为研究人员提供更多的支持和资源，帮助他们能够正确地进行预注册。比如国内正在建立的中国心理学预注册平台（Foreknowledge），从预注册到预印本（Preprint）支持全过程开放。同时，制定相应的政策和规定，通过政策导向鼓励研究人员进行预注册。未来在申请科研资金时也可以引导和鼓励研究人员采用预注册。

此外，求职、基金资助、论文发表和奖项等激励措施对研究者的行为能产生巨大的影响(Nosek et al., 2018)。当前，奖励预注册的政策非常缺乏，高校与科研机构依然根据传统标准进行学术成果与职称评估(Poldrack, 2019)。改变这些政策，鼓励预注册等新型实践，将有利于这些实践的推广。更重要的是学术机构要建立评估预注册质量的认证机制，进一步规范和提高预注册的可信度和可靠性。比如注册报告指导委员会（Registered Reports Steering Committee）目前为期刊实施注册报告提供了详细的指南(Hardwicke & Ioannidis, 2018)。为确保预注册不会提供虚假信息，并在实践中真正实现其理论上的好处。学术机构未来还应评估预注册在多大程度上限制了 p-Hacking、注册报告偏离发生率，以及作者和期刊是否继续履行原则上接受承诺。

5.3 出版机构

出版机构未来需要更多地支持注册报告的出版，并提供相应的平台和流程。这包括接受注册报告的投稿、提供审稿和编辑支持等，以及提供相应的预注册徽章奖励，以促进预注册的发表和传播。例如，当前《心理学报》鼓励研究者进行预注册。正如 *Psychological Science* 的前主编史蒂夫·林赛（Steve Lindsay）所言："监管该系统需要花费期刊没有预算的努力，但自从开展研究以来，该期刊的预注册过程有了明显地改进"(Adam, 2019)。在新兴的注册报告资助模式下，审稿人才能快速连续地发出原则上接受注册报告的信号(Chambers, 2019)。将研究质量与出版结合起来，创建一个让所有人受益的模式，避免将研究者的个人利益与真正科学研究的公共利益进行对立。

同时，出版机构未来可通过提供开放获取选项、将注册报告与相关研究数据和材料链接，以及优化搜索引擎的索引等方式，增加可访问性和可搜索性。例如，下一代注册报告可以集成 Code Ocean 等工具，确保数据分析在稳定、独立的软件环境中是不可变的(Chambers, 2019)。除此之外，出版社可以通过宣传和推广活动，提高研究人员对预注册的认知和意识。比如，组织专题会议、发布专题期刊和编写指南等，以鼓励更多的研究人员参与预注册。近期，中国心理学会出版工作委员会与国内出版的中英文心理学期刊编委会联合发布的《苏州倡议》中，明确地提倡对研究全流程进行透明化，支持预注册，正是这一趋势的体现。

预注册在科研实践中具有重要意义，未来的发展需要通过推广、完善工具和平台、建立评估机制以及提供奖励和激励机制来促进和支持。虽然预注册流程将一些"繁重的工作"转移到研究的早期阶段，但数据收集和分析需要持续监测以符合拟议计划，以及研究人员要对不可预见的问题进行逐一排除(Kiyonaga & Scimeca, 2019)。然而，预注册的应用将有助于提高研究的透明度和可重复性，推动科学的发展和进步，最终使研究者个人和整个领域受益。用鲍勃·迪伦（Bob Dylan）的话来说，"时代在变"(Lindsay et al., 2016)，采用预注册意味着科学研究正在变得更好。

致谢

感谢中国科学院心理研究所许岳培同学、贵州师范大学心理学院念靖晴同学、University of Vienna 肖钦予同学和资阳环境科技职业学院岳磊老师在本文写作中提供的帮助和建议。

参考文献

胡传鹏. (2019). 将预注册的重复实验纳入心理学研究方法的课程. *心理技术与应用*, *7*(5), 261-262,265.

胡传鹏, 王非, 过继成思, 宋梦迪, 隋洁, 彭凯平. (2016). 心理学研究中的可重复性问题:从危机到契机. *心理科学进展*, *24*(9), 1504-1518. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2016.01504

Adam, D. (2019). Psychology's reproducibility solution fails first test. *Science*, *364*(6443), 813-813. https://doi.org/10.1126/science.364.6443.813

Allen, C., & Mehler, D. M. A. (2019). Open science challenges, benefits and tips in early career and beyond. *PLoS Biol*, *17*(5), e3000246. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000246

Baxter, M. G., & Burwell, R. D. (2017). Promoting transparency and reproducibility in Behavioral Neuroscience: Publishing replications, registered reports, and null results. *Behav Neurosci*, *131*(4), 275-276. https://doi.org/10.1037/bne0000207

Button, K. S., Ioannidis, J. P. A., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S. J., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, *14*(5), 365-376. https://doi.org/10.1038/nrn3475

Chambers, C. D. (2013). Registered reports: a new publishing initiative at Cortex. *Cortex*, *49*(3), 609-610. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.12.016

Chambers, C. D. (2017). Talks. Retrieved June 16, 2023, from https://osf.io/9exdz

Chambers, C. D. (2019). What's next for Registered Reports? *Nature*, *573*(7773), 187-189. https://doi.org/10.1038/d41586-019-02674-6

Chambers, C. D., Feredoes, E., Muthukumaraswamy, S. D., & Etchells, P. (2014). Instead of" playing the game" it is time to change the rules: Registered Reports at AIMS Neuroscience and beyond. *AIMS Neuroscience*, *1*(1), 4-17. https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2014.1.4

Chambers, C. D., & Munafo, M. (2013). Trust in science would be improved by study pre-registration. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/science/blog/2013/jun/05/trust-in-science-study-pre-registration

Chambers, C. D., & Tzavella, L. (2022). The past, present and future of Registered Reports. *Nat Hum Behav*, *6*(1), 29-42. https://doi.org/10.1038/s41562-021-01193-7

Christensen, G., Wang, Z., Levy Paluck, E., Swanson, N., Birke, D., Miguel, E., & Littman, R. (2019). Open science practices are on the rise: The state of social science (3S) survey. *MetaArXiv*. https://doi.org/10.31222/osf.io/5rksu

Claesen, A., Gomes, S., Tuerlinckx, F., & Vanpaemel, W. (2021). Comparing dream to reality: an assessment of adherence of the first generation of preregistered studies. *R Soc Open Sci*, *8*(10), 211037. https://doi.org/10.1098/rsos.211037

Conry-Murray, C., Mcconnon, A., & Bower, M. (2022). The Effect of Preregistration and P-Value Patterns on

Trust in Psychology and Biology Research. *Collabra: Psychology*, *8*(1), 36306. https://doi.org/10.1525/collabra.36306

De Angelis, C., Drazen, J. M., Frizelle, F. A., Haug, C., Hoey, J., Horton, R., Kotzin, S., Laine, C., Marusic, A., Overbeke, A. J., Schroeder, T. V., Sox, H. C., & Van Der Weyden, M. B. (2004). Clinical trial registration: a statement from the International Committee of Medical Journal Editors. *N Engl J Med*, *351*(12), 1250-1251. https://doi.org/10.1056/NEJMe048225

DeHaven, A. (2017). Preregistration: A Plan, Not a Prison. Retrieved July 10, 2023, from https://www.cos.io/blog/preregistration-plan-not-prison

Eich, E. (2014). Business not as usual. *Psychol Sci*, *25*(1), 3-6. https://doi.org/10.1177/0956797613512465

Fanelli, D. (2010). "Positive" results increase down the Hierarchy of the Sciences. *PLoS One*, *5*(4), e10068. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010068

Feldman, G. (2022). Peer Community in Registered Report (PCI RR) as the future of science: Our experience from 15 in-process scheduled PCI RR replication and extension submissions. Retrieved August 27, 2023, from https://osf.io/pn64d

Feynman, R. P. (1974). Cargo cult science. *Engineering and Science*, *37*(7), 10-13.

Franco, A., Malhotra, N., & Simonovits, G. (2014). Publication bias in the social sciences: Unlocking the file drawer. *Science*, *345*(6203), 1502-1505. https://doi.org/10.1126/science.1255484

Franco, A., Malhotra, N., & Simonovits, G. (2016). Underreporting in Psychology Experiments:Evidence From a Study Registry. *Social Psychological and Personality Science*, *7*(1), 8-12. https://doi.org/10.1177/1948550615598377

Gliklich, R. E., Dreyer, N. A., & Leavy, M. B. (2014). *Registries for Evaluating Patient Outcomes: A User's Guide* (Vol. 2). Government Printing Office.

Hardwicke, T. E., & Ioannidis, J. P. A. (2018). Mapping the universe of registered reports. *Nature Human Behaviour*, *2*(11), 793-796. https://doi.org/10.1038/s41562-018-0444-y

Haven, T. L., Errington, T. M., Gleditsch, K. S., van Grootel, L., Jacobs, A. M., Kern, F. G., Piñeiro, R., Rosenblatt, F., & Mokkink, L. B. (2020). Preregistering Qualitative Research: A Delphi Study. *International Journal of Qualitative Methods*, *19*, 1609406920976417. https://doi.org/10.1177/1609406920976417

Ioannidis, J. P. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS Med*, *2*(8), e124. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124

Jin, H., Wang, Q., Yang, Y.-F., Zhang, H., Gao, M., Jin, S., Chen, Y., Xu, T., Zheng, Y.-R., Chen, J., Xiao, Q., Yang, J., Wang, X., Geng, H., Ge, J., Wang, W.-W., Chen, X., Zhang, L., Zuo, X.-N., & Chuan-Peng, H. (2023). The Chinese Open Science Network (COSN): Building an Open Science Community From Scratch. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *6*(1), 25152459221144986.

https://doi.org/10.1177/25152459221144986

John, L. K., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2012). Measuring the Prevalence of Questionable Research Practices With Incentives for Truth Telling. *Psychological Science*, *23*(5), 524-532. https://doi.org/10.1177/0956797611430953

Jones, B. C., DeBruine, L. M., Flake, J. K., Liuzza, M. T., Antfolk, J., Arinze, N. C., Ndukaihe, I. L. G., Bloxsom, N. G., Lewis, S. C., Foroni, F., Willis, M. L., Cubillas, C. P., Vadillo, M. A., Turiegano, E., Gilead, M., Simchon, A., Saribay, S. A., Owsley, N. C., Jang, C., Mburu, G., Calvillo, D. P., Wlodarczyk, A., Qi, Y., Ariyabuddhiphongs, K., Jarukasemthawee, S., Manley, H., Suavansri, P., Taephant, N., Stolier, R. M., Evans, T. R., Bonick, J., Lindemans, J. W., Ashworth, L. F., Hahn, A. C., Chevallier, C., Kapucu, A., Karaaslan, A., Leongómez, J. D., Sánchez, O. R., Valderrama, E., Vásquez-Amézquita, M., Hajdu, N., Aczel, B., Szecsi, P., Andreychik, M., Musser, E. D., Batres, C., Hu, C. P., Liu, Q. L., Legate, N., Vaughn, L. A., Barzykowski, K., Golik, K., Schmid, I., Stieger, S., Artner, R., Mues, C., Vanpaemel, W., Jiang, Z., Wu, Q., Marcu, G. M., Stephen, I. D., Lu, J. G., Philipp, M. C., Arnal, J. D., Hehman, E., Xie, S. Y., Chopik, W. J., Seehuus, M., Azouaghe, S., Belhaj, A., Elouafa, J., Wilson, J. P., Kruse, E., Papadatou-Pastou, M., De La Rosa-Gómez, A., Barba-Sánchez, A. E., González-Santoyo, I., Hsu, T., Kung, C. C., Wang, H. H., Freeman, J. B., Oh, D. W., Schei, V., Sverdrup, T. E., Levitan, C. A., Cook, C. L., Chandel, P., Kujur, P., Parganiha, A., Parveen, N., Pati, A. K., Pradhan, S., Singh, M. M., Pande, B., Bavolar, J., Kačmár, P., Zakharov, I., Álvarez-Solas, S., Baskin, E., Thirkettle, M., Schmidt, K., Christopherson, C. D., Leonis, T., Suchow, J. W., Olofsson, J. K., Jernsäther, T., Lee, A. S., Beaudry, J. L., Gogan, T. D., Oldmeadow, J. A., Balas, B., Stevens, L. M., Colloff, M. F., Flowe, H. D., Gülgöz, S., Brandt, M. J., Hoyer, K., Jaeger, B., Ren, D., Sleegers, W. W. A., Wissink, J., Kaminski, G., Floerke, V. A., Urry, H. L., Chen, S. C., Pfuhl, G., Vally, Z., Basnight-Brown, D. M., Jzerman, H. I., Sarda, E., Neyroud, L., Badidi, T., Van der Linden, N., Tan, C. B. Y., Kovic, V., Sampaio, W., Ferreira, P., Santos, D., Burin, D. I., Gardiner, G., Protzko, J., Schild, C., Ścigała, K. A., Zettler, I., O'Mara Kunz, E. M., Storage, D., Wagemans, F. M. A., Saunders, B., Sirota, M., Sloane, G. V., Lima, T. J. S., Uittenhove, K., Vergauwe, E., Jaworska, K., Stern, J., Ask, K., van Zyl, C. J. J., Körner, A., Weissgerber, S. C., Boudesseul, J., Ruiz-Dodobara, F., Ritchie, K. L., Michalak, N. M., Blake, K. R., White, D., Gordon-Finlayson, A. R., Anne, M., Janssen, S. M. J., Lee, K. M., Nielsen, T. K., Tamnes, C. K., Zickfeld, J. H., Rosa, A. D., Vianello, M., Kocsor, F., Kozma, L., Putz, Á., Tressoldi, P., Irrazabal, N., Chatard, A., Lins, S., Pinto, I. R., Lutz, J., Adamkovic, M., Babincak, P., Baník, G., Ropovik, I., Coetzee, V., Dixson, B. J. W., Ribeiro, G., Peters, K., Steffens, N. K., Tan, K. W., Thorstenson, C. A., Fernandez, A. M., Hsu, R., Valentova, J. V., Varella, M. A. C., Corral-Frías, N. S., Frías-Armenta, M., Hatami, J., Monajem, A., Sharifian, M., Frohlich, B., Lin, H., Inzlicht, M., Alaei, R., Rule, N. O., Lamm, C., Pronizius, E., Voracek, M., Olsen, J., Giolla, E. M., Akgoz, A., Özdoğru, A. A., Crawford, M. T., Bennett-Day, B., Koehn, M. A., Okan, C., Gill, T., Miller, J. K., Dunham, Y., Yang, X.,

Alper, S., Borras-Guevara, M. L., Cai, S. J., Tiantian, D., Danvers, A. F., Feinberg, D. R., Armstrong, M. M., Gilboa-Schechtman, E., McCarthy, R. J., Muñoz-Reyes, J. A., Polo, P., Shiramazu, V. K. M., Yan, W. J., Carvalho, L., Forscher, P. S., Chartier, C. R., & Coles, N. A. (2021). To which world regions does the valence-dominance model of social perception apply? *Nat Hum Behav*, *5*(1), 159-169. https://doi.org/10.1038/s41562-020-01007-2

Jones, C. W., Keil, L. G., Holland, W. C., Caughey, M. C., & Platts-Mills, T. F. (2015). Comparison of registered and published outcomes in randomized controlled trials: a systematic review. *BMC Med*, *13*, 282. https://doi.org/10.1186/s12916-015-0520-3

Kerr, N. L. (1998). HARKing: hypothesizing after the results are known. *Pers Soc Psychol Rev*, *2*(3), 196-217. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0203_4

Kiyonaga, A., & Scimeca, J. M. (2019). Practical Considerations for Navigating Registered Reports. *Trends in Neurosciences*, *42*(9), 568-572. https://doi.org/10.1016/j.tins.2019.07.003

Klein, R. A., Ratliff, K. A., Vianello, M., Adams Jr, R. B., Bahník, Š., Bernstein, M. J., Bocian, K., Brandt, M. J., Brooks, B., Brumbaugh, C. C., Cemalcilar, Z., Chandler, J., Cheong, W., Davis, W. E., Devos, T., Eisner, M., Frankowska, N., Furrow, D., Galliani, E. M., Hasselman, F., Hicks, J. A., Hovermale, J. F., Hunt, S. J., Huntsinger, J. R., Ijzerman, H., John, M.-S., Joy-Gaba, J. A., Barry Kappes, H., Krueger, L. E., Kurtz, J., Levitan, C. A., Mallett, R. K., Morris, W. L., Nelson, A. J., Nier, J. A., Packard, G., Pilati, R., Rutchick, A. M., Schmidt, K., Skorinko, J. L., Smith, R., Steiner, T. G., Storbeck, J., Van Swol, L. M., Thompson, D., van 't Veer, A. E., Vaughn, L. A., Vranka, M., Wichman, A. L., Woodzicka, J. A., & Nosek, B. A. (2014). Investigating variation in replicability: A "many labs" replication project. *Social Psychology*, *45*, 142-152. https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000178

Klein, R. A., Vianello, M., Hasselman, F., Adams, B. G., Adams Jr, R. B., Alper, S., Aveyard, M., Axt, J. R., Babalola, M. T., Bahník, Š., Batra, R., Berkics, M., Bernstein, M. J., Berry, D. R., Bialobrzeska, O., Binan, E. D., Bocian, K., Brandt, M. J., Busching, R., Rédei, A. C., Cai, H., Cambier, F., Cantarero, K., Carmichael, C. L., Ceric, F., Chandler, J., Chang, J.-H., Chatard, A., Chen, E. E., Cheong, W., Cicero, D. C., Coen, S., Coleman, J. A., Collisson, B., Conway, M. A., Corker, K. S., Curran, P. G., Cushman, F., Dagona, Z. K., Dalgar, I., Dalla Rosa, A., Davis, W. E., de Bruijn, M., De Schutter, L., Devos, T., de Vries, M., Doğulu, C., Dozo, N., Dukes, K. N., Dunham, Y., Durrheim, K., Ebersole, C. R., Edlund, J. E., Eller, A., English, A. S., Finck, C., Frankowska, N., Freyre, M.-Á., Friedman, M., Galliani, E. M., Gandi, J. C., Ghoshal, T., Giessner, S. R., Gill, T., Gnambs, T., Gómez, Á., González, R., Graham, J., Grahe, J. E., Grahek, I., Green, E. G. T., Hai, K., Haigh, M., Haines, E. L., Hall, M. P., Heffernan, M. E., Hicks, J. A., Houdek, P., Huntsinger, J. R., Huynh, H. P., Ijzerman, H., Inbar, Y., Innes-Ker, Å. H., Jiménez-Leal, W., John, M.-S., Joy-Gaba, J. A., Kamiloğlu, R. G., Kappes, H. B., Karabati, S., Karick, H., Keller, V. N., Kende, A., Kervyn, N., Knežević, G.,

Kovacs, C., Krueger, L. E., Kurapov, G., Kurtz, J., & et al. (2018). Many labs 2: Investigating variation in replicability across samples and settings. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *1*, 443-490. https://doi.org/10.1177/2515245918810225

Lindsay, D. S., Simons, D. J., & Lilienfeld, S. O. (2016). Research preregistration 101. *APS observer*, *29*, 14-16. https://www.psychologicalscience.org/observer/research-preregistration-101

Macnamara, B. N., & Burgoyne, A. P. (2023). Do growth mindset interventions impact students' academic achievement? A systematic review and meta-analysis with recommendations for best practices. *Psychol Bull*. *149*(3-4), 133–173. https://doi.org/10.1037/bul0000352

Makel, M. C., Plucker, J. A., & Hegarty, B. (2012). Replications in Psychology Research:How Often Do They Really Occur? *Perspectives on Psychological Science*, *7*(6), 537-542. https://doi.org/10.1177/1745691612460688

McIntosh, R. D. (2017). Exploratory reports: A new article type for Cortex. *Cortex*, *96*, A1-a4. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.07.014

Mellor, D. T., Esposito, J., Hardwicke, T. E., Nosek, B. A., Cohoon, J., Soderberg, C. K., Kidwell, M. C., Clyburne-Sherin, A., Buck, S., DeHaven, A. C., & Speidel, R. (2019). Preregistration Challenge: Plan, Test, Discover. Retrieved June 18, 2023, from https://osf.io/jea94

Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.-J., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, *1*(1), 0021. https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021

Nature Editorial. (2023). Nature welcomes Registered Reports. *Nature*, *614*(7949), 594. https://doi.org/10.1038/d41586-023-00506-2

Nosek, B. A., Alter, G., Banks, G. C., Borsboom, D., Bowman, S. D., Breckler, S. J., Buck, S., Chambers, C. D., Chin, G., Christensen, G., Contestabile, M., Dafoe, A., Eich, E., Freese, J., Glennerster, R., Goroff, D., Green, D. P., Hesse, B., Humphreys, M., Ishiyama, J., Karlan, D., Kraut, A., Lupia, A., Mabry, P., Madon, T., Malhotra, N., Mayo-Wilson, E., McNutt, M., Miguel, E., Paluck, E. L., Simonsohn, U., Soderberg, C., Spellman, B. A., Turitto, J., VandenBos, G., Vazire, S., Wagenmakers, E. J., Wilson, R., & Yarkoni, T. (2015). Promoting an open research culture. *Science*, *348*(6242), 1422-1425. https://doi.org/10.1126/science.aab2374

Nosek, B. A., Beck, E. D., Campbell, L., Flake, J. K., Hardwicke, T. E., Mellor, D. T., van 't Veer, A. E., & Vazire, S. (2019). Preregistration Is Hard, And Worthwhile. *Trends Cogn Sci*, *23*(10), 815-818. https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.07.009

Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C., & Mellor, D. T. (2018). The preregistration revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(11), 2600-2606. https://doi.org/10.1073/pnas.1708274114

Nosek, B. A., & Lakens, D. (2014). Registered reports: a method to increase the credibility of published results. *Social Psychology*, *45*(3), 137-141. https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000192

Nosek, B. A., & Lindsay, D. S. (2018). Preregistration becoming the norm in psychological science. *APS observer*, *31*(3). https://www.psychologicalscience.org/observer/preregistration-becoming-the-norm-in-psychological-science

Nuzzo, R. (2015). How scientists fool themselves - and how they can stop. *Nature*, *526*(7572), 182-185. https://doi.org/10.1038/526182a

Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, *349*(6251), aac4716. https://doi.org/10.1126/science.aac4716

Pfeiffer, N., & Call, M. (2022). Surpassing 100,000 Registrations on OSF: Strides in Adoption of Open and Reproducible Research. Retrieved July 10, 2023, from https://www.cos.io/blog/surpassing-100000-registrations-on-osf

Pham, M. T., & Oh, T. T. (2021). Preregistration is neither sufficient nor necessary for good science. *Journal of Consumer Psychology*, *31*(1), 163-176. https://doi.org/10.1002/jcpy.1209

Platt, J. R. (1964). Strong Inference: Certain systematic methods of scientific thinking may produce much more rapid progress than others. *Science*, *146*(3642), 347-353. https://doi.org/10.1126/science.146.3642.347

Poldrack, R. A. (2019). The Costs of Reproducibility. *Neuron*, *101*(1), 11-14. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.11.030

Scheel, A. M., Schijen, M. R. M. J., & Lakens, D. (2021). An Excess of Positive Results: Comparing the Standard Psychology Literature With Registered Reports. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *4*(2). https://doi.org/10.1177/25152459211007467

Schmidt, S. (2009). Shall we really do it again? The powerful concept of replication is neglected in the social sciences. *Review of General Psychology*, *13*(2), 90-100. https://doi.org/10.1037/a0015108

Sedlmeier, P., & Gigerenzer, G. (1992). Do studies of statistical power have an effect on the power of studies? In *Methodological issues & strategies in clinical research*. (pp. 389-406). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10109-032

Simmons, J. P., Nelson, L. D., & Simonsohn, U. (2011). False-positive psychology: undisclosed flexibility in data collection and analysis allows presenting anything as significant. *Psychol Sci*, *22*(11), 1359-1366. https://doi.org/10.1177/0956797611417632

Simmons, J. P., Nelson, L. D., & Simonsohn, U. (2021). Pre‐registration: Why and how. *Journal of Consumer Psychology*, *31*(1), 151-162. https://doi.org/10.1002/jcpy.1208

Soderberg, C. K., Errington, T. M., Schiavone, S. R., Bottesini, J., Thorn, F. S., Vazire, S., Esterling, K. M., & Nosek, B. A. (2021). Initial evidence of research quality of registered reports compared with the standard

publishing model. *Nature Human Behaviour*, *5*(8), 990-997. https://doi.org/10.1038/s41562-021-01142-4

Spitzer, L., & Mueller, S. (2021). Registered Report Protocol: Survey on attitudes and experiences regarding preregistration in psychological research. *PLoS One*, *16*(7), e0253950. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253950

Sterne, J. A., & Davey Smith, G. (2001). Sifting the evidence-what's wrong with significance tests? *Bmj*, *322*(7280), 226-231. https://doi.org/10.1136/bmj.322.7280.226

Szollosi, A., Kellen, D., Navarro, D. J., Shiffrin, R., van Rooij, I., Van Zandt, T., & Donkin, C. (2020). Is Preregistration Worthwhile? *Trends Cogn Sci*, *24*(2), 94-95. https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.11.009

Wagenmakers, E.-J., & Dutilh, G. (2016). Seven selfish reasons for preregistration. *APS observer*, *29*(9). https://www.psychologicalscience.org/observer/seven-selfish-reasons-for-preregistration

Wagenmakers, E. J., Wetzels, R., Borsboom, D., & van der Maas, H. L. (2011). Why psychologists must change the way they analyze their data: the case of psi: comment on Bem (2011). *J Pers Soc Psychol*, *100*(3), 426-432. https://doi.org/10.1037/a0022790

Wicherts, J. M., Bakker, M., & Molenaar, D. (2011). Willingness to share research data is related to the strength of the evidence and the quality of reporting of statistical results. *PLoS One*, *6*(11), e26828. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026828

Wicherts, J. M., Borsboom, D., Kats, J., & Molenaar, D. (2006). The poor availability of psychological research data for reanalysis. *Am Psychol*, *61*(7), 726-728. https://doi.org/10.1037/0003-066x.61.7.726

The status quo, challenges, and recommendations of pre-registration in psychology research

ZHAO Jiawei[1,2], XIA Tao[3], HU Chuanpeng[4]

([1]State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

([2]School of Statistics, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

([3]Department of Psychology, The University of Hong Kong, Hong Kong SAR 999077, China)

([4]School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing, 210024, China)

Abstract: In response to the crisis of reproducibility in psychology, psychology researchers have adopted the novel research practices of pre-registration and registered reports to address issues such as publication bias and *p*-Hacking. These novel practices have three types: 1) non-peer-reviewed pre-registration; 2) peer-reviewed registered reports; and 3) registered replication reports that replicate previous researches. In recent years, registered reports have gradually become one of the most recommended forms of research publication in international journals of psychology as well as in general periodicals. According to relevant research, registered reports in pre-registration help address publication bias and do not pose concerns like curbing the innovativeness of the research, as concerned by most researchers. However, it is worth noticing that the quality of pre-registrations without peer-review may be uneven, or somewhat formulaic. This article sorts out the pre-registration template and the process of reviewing registered reports and concludes the status quo, the existing debates, the validity and challenges of pre-registration, in the hope of providing reference for peers in the field of psychology in China to adopt these innovative practices.

Keywords: reproducibility, pre-registration, registered reports, registered replication reports, psychology